

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 1 5 3 1 5 6

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 6 月 10 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G07B 15/00	510		G07B 15/00	510
				R
G06F 17/60			G06K 17/00	L
G06K 17/00				S
			G08G 1/015	A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 7 - 3 1 4 3 0 3

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 12 月 1 日

See ISR

(71) 出願人 0 0 0 0 5 1 0 8

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(71) 出願人 5 9 3 1 2 2 8 2 6

株式会社日立システムテクノロジー

東京都千代田区三崎町 2 丁目 9 番 1 8 号

(72) 発明者 田中 泰成

茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地

株式会社日立製作所自動車機器事業部内

(72) 発明者 堀江 武

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

株式会社日立製作所システム事業部内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

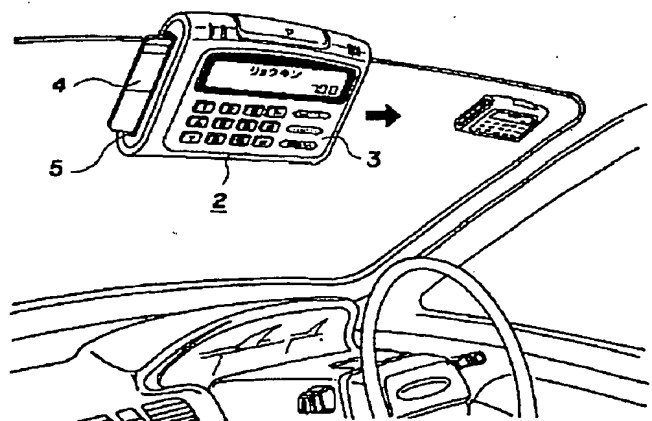
(54) 【発明の名称】 通行料金自動徴収システムの不正防止方法

(57) 【要約】

【課題】 車載の通信ユニットと IC カードについて、プライバシー保護にも配慮した上での実用上有効な不正使用防止方法を提供すること。

【解決手段】 道路自動料金収受を行うための車載機器 2 を、IC カードコンタクト部を持つ通信ユニット 2 と IC カード 4 の組合せで構成し、通信ユニット 4 の不揮発性メモリ部に、使用者が修正困難な方法で製造番号 (ID)、料金区分の基となる車種区分コードおよび法人と個人を区別する加入者区分コードと、使用者が修正可能な車両の車軸数区分コードを記録し、これらの区分コードを無線通信にて料金所へ送信する。料金所では、路側設備の車種判別装置にて車種判別を行い、無線通信にて得られた情報と照合して正規の道路通行料金を算定する。使用者のプライバシー保護に配慮した上で、道路自動料金収受車載機器の各種不正使用を防止することができる。

【図 2】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信ユニットと、この通信ユニットに挿入される IC カードの組合せからなる料金決済用車載装置を用い、料金所通行時、該料金所と無線通信によりデータ交換を行い、道路通行料金を自動的に計算し決済する方式の通行料金徴収システムにおいて、

前記通信ユニットに、この通信ユニットの製造番号と、該通信ユニットが取付けられる車両の種別に対応した車種区分コードとが書込まれた読出し専用のメモリとして機能するプログラム可能な不揮発性メモリ手段を設け、料金所通過時、前記読出し専用のメモリ手段に記録された製造番号と車種区分コードを料金所に送信し、料金所の車種判別装置から取り込んだデータと照合することにより、道路通行料金の車種区分不正を防止するように構成したことを特徴とする通行料金自動徴収システムの不正防止方法。

【請求項 2】 通信ユニットと、この通信ユニットに挿入される IC カードの組合せからなる料金決済用車載装置を用い、料金所通行時、該料金所と無線通信によりデータ交換を行い、道路通行料金を自動的に計算し決済する方式の通行料金徴収システムにおいて、

前記通信ユニットに、該通信ユニットに挿入されている IC カードの識別番号を料金所通行時に読み込んで記憶するメモリ手段を設け、

入口側の料金所通過時に記憶した IC カードの識別番号と、出口側の料金所の料金所通過時に IC カードから読み取ったの識別番号とを照合することにより、IC カード不正使用を防止するように構成したことを特徴とする通行料金自動徴収システムの不正防止方法。

【請求項 3】 請求項 1 の発明において、

前記通信ユニットと IC カードの双方の不揮発性メモリ部に、加入者区分コードを記録し、

通信ユニットと IC カード双方の加入者区分コードの照合により、使用される IC カードに応じた料金体系が選択され、適用されるように構成したことを特徴とする通行料金自動徴収システムの不正防止方法。

【請求項 4】 請求項 1 又は請求項 2 の発明において、前記通信ユニットと IC カードの双方の不揮発性メモリ部に、入口側の料金所の通過情報を記録する手段を設け、

通信ユニットと IC カード双方の通過情報の照合により、IC カードの偽装紛失による道路料金の不正支払を防止するように構成したことを特徴とする通行料金自動徴収システムの不正防止方法。

【請求項 5】 請求項 1 又は請求項 2 の発明において、有料道路の入口側料金所と出口側料金所の間にチェックバリアを設け、

チェックバリア通過時刻を IC カードに記録することにより、道路料金の不正支払を防止するように構成したことを特徴とする通行料金自動徴収システムの不正防

止方法。

【請求項 6】 請求項 5 の発明において、

前記チェックバリアが、臨時的仮設装置として設置されていることを特徴とする通行料金自動徴収システムの不正防止方法。

【請求項 7】 請求項 6 の発明において、

前記仮設のチェックバリアが、車載構成されていることを特徴とする通行料金自動徴収システムの不正防止方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両側で通信ユニットと料金収受用 IC カードを使用し、無線通信により非接触で道路通行料金の自動徴収を可能にしたシステムに係り、特に、このようなシステムにおける不正使用を防止するための方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】道路通行料金の自動収受のためには、まず、料金支払者を特定するため、車両識別用の ID (識別データ)、或いは支払口座の ID が必要となる。また、支払方法についても、前納支払(プリペイド)方式、回数券支払方式、銀行口座からの引落しによる後納支払(ポストペイ)方式など各種の方式がある。

【 0 0 0 3 】そこで、道路通行料金収受を自動的に行うための車載装置として、1 ピースで構成される単なる ID タグの形状ではなく、IC カードコンタクト部を持つ車載の通信ユニットと IC カードの 2 ピースで構成したシステムが従来から提案されており、その例として、例えば特開平 2 - 1 8 3 3 8 9 号公報の開示を挙げることができる。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、車載端末機と IC カードについての記載はあるが、料金収受車載通信ユニットと料金収受用 IC カードの不正使用防止策に関しては、特に配慮がされておらず、以下に説明する問題があった。有料道路の通行料金は、電話の通話料などに比して一般に高額であり、このため車載通信ユニットと IC カードの双方が不正使用の対象となり易く、従って、その防止が重要な課題となる。

【 0 0 0 5 】このときの、各種不正使用の例としては、軽自動車用の車載機器を大型トラックに使用したり、2 台の車が途中のサービスエリア等で IC カードを交換したりするなどの例がある。一方、不正防止を図ると同時に、使用者のプライバシー保護にも配慮する必要がある。本発明の目的は、車載の通信ユニットと IC カードについて、プライバシー保護にも配慮した上での実用上有効な不正使用防止方法を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】まず、上記目的は、通信ユニットと、この通信ユニットに挿入される IC カード

の組合せからなる料金決済用車載装置を用い、料金所通行時、該料金所と無線通信によりデータ交換を行い、道路通行料金を自動的に計算し決済する方式の通行料金徴収システムにおいて、前記通信ユニットに、この通信ユニットの製造番号と、該通信ユニットが取付けられる車両の種別に対応した車種区分コードとが書込まれた、プログラム可能な不揮発性の読出し専用メモリを設け、料金所通過時、前記読出し専用メモリに記録された製造番号と車種区分コードを料金所に送信し、料金所の車種判別装置から取り込んだデータと照合することにより達成される。

【 0 0 0 7 】次に、上記目的は、同じく通行料金徴収システムにおいて、前記通信ユニットに、該通信ユニットに挿入されている IC カードの識別番号を料金所通行時に読み込んで記憶するメモリ手段を設け、入口側の料金所通過時に記憶した IC カードの識別番号と、出口側の料金所の料金所通過時に記憶した IC カードの識別番号とを照合することにより達成される。

【 0 0 0 8 】すなわち、この結果、車載の通信ユニットの不揮発性メモリ部には、使用者が修正困難な方法で、ID として製造番号が記録されると共に、料金区分の基となる車種区分コード及び法人と個人を区別する加入者区分コードと、使用者が修正可能な車両の車軸数区分コードとが記録される。そして、これらのデータが無線通信により料金所に送信されるので、料金所では、そこに設置してある車種判別装置により車種判別を行い、無線通信により得られた情報と照合することにより正規の道路通行料金が算定できると共に、料金収受車載機器の不正使用が摘発可能になるのである。

【 0 0 0 9 】このとき、ID として製造番号を記録しているので、使用者のプライバシー保護に配慮した上で、道路自動料金収受車載機器の各種不正使用を防止することができることになる。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】以下、本発明による道路通行料金徴収システムについて、図示の実施例により詳細に説明する。図 1 は、本発明の一実施例が適用対象としている非接触方式の汎用型料金収受車載機器の、道路料金所における使用例を示したもので、この図において、B は道路料金所のブース、1 は自動車(車両)、そして 2 は汎用型の料金収受車載装置(料金決済用車載機器)であり、この料金収受車載機器 2 を、図 2 に示すように、前部窓ガラスに搭載した自動車 1 が、道路料金所ブース B を通過したときには、無線による情報の送受信処理により、料金所ブースの係員と直接現金やカードの受渡しをすることなく、料金の決済が得られるようになっている。

【 0 0 1 1 】すなわち、まず、自動車 1 が料金所に近づくと、図 1 の(a)に示すように、表示灯が点灯すると共に、文字表示部には、料金所に接近したことが文字表示される。次に、自動車 1 が道路料金所のブース B を通過

すると、今度は、図 1 の(b)に示すように、報知音と共に、文字表示部には、このとき徴収される通行料金が支払金額として表示される。そして、この後、さらに、図 1 の(c)に示すように、料金残高が文字表示部に表示されるのである。なお、この料金残高とは、プリペイド方式の IC カードの場合のものである。

【 0 0 1 2 】料金収受車載機器 2 は、図 2 に示すように、IC カード挿入部 5 が設けられている通信ユニット(料金収受車載通信ユニット) 3 と IC カード 4 により、2 ピースの組合せで構成される。そして、この通信ユニット 3 には、挿入された IC カード 4 に対するコンタクト部が内蔵されている。

【 0 0 1 3 】図 3 は、IC カード 4 の詳細を示したもので、この実施例では、磁気ストライプ 6 と接続端子部 7 を備え、この接続端子部 7 の下部に IC チップが内蔵されており、カード全体は、図示の寸法に作られている。そして、この実施例による IC カード 4 は、磁気ストライプ 6 を設けたことにより、従来通りの銀行カードとしても、信販カードとしてガソリンスタンドやレストランで使用することもできるようになっている。

【 0 0 1 4 】図 4 は、IC カード 4 に内蔵された IC チップの構成を示したものである。この図 4 において、まず、ROM 16 K バイトは、カードの読出し、書き込みのためのプログラムソフトが記録されている。次に、RAM 512 バイトは、CPU が動作するためのワークエリアとして働くものである。さらに、EEPROM は、後述する図 6 に示してある道路通行料金収受に関する各種情報の書き込み・読出し用の記録部となるもので、電源がオフとなっても記録情報を保持する不揮発性メモリとして働く。なお、EEPROM の代りに、電源がオフとなっても記録情報を保持する別のメモリ素子を使用することも可能である。

【 0 0 1 5 】図 5 は、本発明の一実施例による料金収受車載機器 2 の通信ユニット 3 で使用される情報(データ)の種類を例示したものであるが、ここでは、不正使用防止に関する項目についてだけ説明する。

【 0 0 1 6 】No. 2、No. 3 のデータ【乱数 1】、【乱数 2】は、不正防止のために、車載機側と料金所の機器(路側装置という)との間の通信に使用される暗号用の乱数である。No. 4 のデータ【車載通信ユニット ID】は、通信ユニットの製造番号で、ID コードとして用いられるものであり、読出し専用のメモリとして機能するようにして通信ユニット 3 に設けられているプログラム可能な不揮発性メモリに、通信ユニット 3 の製造時、その製造者などにより書込まれるものである。

【 0 0 1 7 】容易に予想できるように、道路通行料金の不正支払を防止するには、車載されている通信ユニットの不揮発性メモリ部に、当該車両のナンバープレートの番号を記録してやれば良い。しかしながら、ナンバープレートの番号を使用したのでは、いつ何時、何人の自動

車が、どこを通行したかの記録が料金所に残されてしまうことになり、プライバシー保護の点で問題が生じると云われている。しかしながら、上記実施例によれば、IDとして、ナンバープレートの番号ではなくて、車載通信ユニットの製造番号と車種区分コードを使用しているので、プライバシー保護の上で問題が生じる虞れを少なくすることができる。

【0018】No. 5のデータ〔車種〕は、料金区分の基となる車種区分コードで、これも、例えば自動車ディーラーなど、所定の権限と責任が与えられている第三者により、同じく読出し専用のメモリとして機能するようにして通信ユニット3に設けられているプログラム可能な不揮発性メモリに記録されるデータであり、以下に説明するように、複数のコードが必要である。

【0019】すなわち、周知のように、道路通行料の料金体系は、それぞれの有料道路により異なり、例えば或る道路では普通車・大型車の2区分であるのに対して、別の道路では軽自動車(二輪車を含む)普通車・中型車・大型車・特大型車の5区分となっていたりする。従って、さらに将来の料金体系の改変も考慮すると、料金区分の基となる車種区分コードは、複数、すなわち、約30種が必要になるのである。

【0020】No. 6のデータ〔軸数〕は、車両の車輪の軸数のことである。ここで、通常四輪の乗用車は2軸であるが、しかし、乗用車が後部にトレーラーハウスやモーターボートキャリアを牽引した場合、有料道路の通行料金は別料金となることがある。そこで、この場合、ユーザーは、自分で車載機の操作キー(図2参照)を操作して、軸数を変更することができるようになっている。

【0021】しかして、ユーザーが、この軸数の変更を忘れた場合には、後述するように、料金所の路上設備として設けてある軸数計測手段が料金所を通過する車の軸数を計測しており、これにより料金収受車載機器2から送られてくる軸数コードと照合し、異なっていた場合は、料金所の無線通信により、料金収受車載機器2に記憶されている軸数コードを書替え修正することができるようになっており、これにより、正規の通行料金を徴収することができる。

【0022】No. 8のデータ〔挿入ICカード有効性是非〕は、カードの有効性を表わすデータの書込エリアで、No. 14の〔パスワード〕に記録されているデータと異なったパスワードを3回以上繰返し入力し、その都度照合結果が不一致になった場合には、ここに無効性を表わすデータを書込み、そのカードを使用不可にするために使用されるものである。従って、このエリアに無効性が記録されると、以後、そのカードは使用できなくなってしまう。そこで、このようにして無効にされたカードの再使用のためには、例えばカードの発行機関である銀行や信販会社へ持ち込み、本人であることが確認されれば、再び使用可能にすることができる。

【0023】一般の銀行の現金自動支払機の場合は、他人のカードを取得して使用しようとした場合は、暗証番号の入力を複数回間違えるとカードを自動的に機械の中に取り込んで返却しないとか、現金支払機の近傍に防犯カメラが設置されているなどの防御手段が施されている。しかしながら、料金収受車載機器の場合は、密室となっている車室内のことなので、この実施例では、カードに無効であることの記録を書込むことにより使用不可とするようにしているのである。

【0024】No. 11のデータ〔クレジット情報〕は、ISO規格で定められた方式によるカードのID番号である。

【0025】No. 12のデータ〔カード正当性キー〕と、No. 13のデータ〔車載通信ユニット正当性キー〕は、同じく不正防止のために、料金収受車載機器2とICカード4との間の暗号通信に使用されるキーコードで、これらのキーコードを設けることにより、拾得したICカードの不正改竄、不正使用などを極めて困難なものにすることができる。

【0026】No. 16のデータ〔加入者区分〕は、カードが法人用・事業組合用・個人用の何れであるかを区別するコードである。一般に法人用・事業組合用は使用頻度が高い。そこで、これらのユーザーが使用するICカードを識別し、道路通行料金について、例えば割引きするなどの優遇策をとるために、このコードが用意され使用されるのである。

【0027】次に、図6は、この実施例における通行1回分の情報の種類を示したものである。No. 1のデータ〔通行ポイント〕は、入口料金所と出口料金所で別のICカードが使用されるのを防止するのに使用するフラグを記憶するエリアで、入口の料金所で、その情報が記録されるとフラグを立て、出口の料金所で、その情報が記録されて料金支払が完了すると、フラグを消すようになっている。

【0028】No. 2のデータ〔利用明細書領収書発行是非〕は、何度も同じ領収書を発行して、不正に使用されることがないように、一度発行された利用明細書と領収書は2度とは発行されないようにするためのフラグのことである。

【0029】No. 10のデータ〔バリア番号〕は、車両が通過したバリアの番号のことである。有料道路では、或る料金所、例えば料金所Xから入った後、他の料金所、例えば料金所Yに行くための経路が、場合によっては1系統だけではなく、複数の系統にわたって存在する場合がある。このとき、車両がどの経路を通ったかを判別するために設けた設備をバリアと呼び、固有のバリア番号が設定してある。例えば、青森から鹿児島までの走行経路についてみると、その走行経路は極めて多岐にわたり、且つ、通行経路によって、通行料金を最終的に受け取る道路の事業団体が異なってしまう。

【 0 0 3 0 】そこで、この実施例では、バリアにより通行経路が特定できるようにしたもので、このため、図示のように、通行 1 回分につき最大 1 0 箇所のバリア番号が記録できるようにしてある。No. 1 2 のデータ〔時刻〕は、上記したバリアを車両が通過した時間を格納するエリアで、同じく通行 1 回分につき最大 1 0 箇所のバリアについて、その通過時間が記憶できるようにしてある。

【 0 0 3 1 】次に、図 7 は、道路料金収受車載機器 2 の使用に先立って、通信ユニット 3 に対して施される初期設定と、IC カード 4 を挿入したとき、実行される処理フローを示したものである。図 2 に示すように、ユーザーが IC カード 4 を通信ユニット 2 に挿入すると、この IC カード 4 から、カードに記録されている基本情報が通信ユニット 2 のメモリに転送される。この基本情報の中にクレジット情報や暗証番号(パスワード)が含まれている。

【 0 0 3 2 】次に、図示のように、ユーザーが操作キー(図 2 参照)を操作して、暗証番号を入力すると、これに応じて、通信ユニット 2 は、図 5 で説明したカードの無効性を判断し、それを表わすデータを IC カード 4 に送り返し、ここで無効になっていないと判定されたとき、通信ユニット 2 は以後の動作を可能な状態にするのである。

【 0 0 3 3 】このときの、通信ユニット 2 と IC カード 4 間の相互正当性認証手順は、図 8 に示すようになっており、図示の通り、相互に一方で乱数を生成させ、これと共に、図 5 の No. 1 2 のデータ〔カード正当性キー〕と、No. 1 3 のデータ〔車載通信ユニット正当性キー〕を使用して情報を暗号化し、通信ユニット 2 と IC カード 4 の間での交信が行われるようにしてある。

【 0 0 3 4 】従って、この実施例によれば、通信ユニット 2 や IC カード 4 内のデータの書換えを極めて困難なものとすることができ、この結果、不正使用を確実に抑えることができる。

【 0 0 3 5 】次に、本発明の一実施例における道路料金自動収受料金所の各種路側装置について、図 9 により説明する。この図 9 に示す料金所の各種路側装置は、コンピュータを有する路側処理装置 1 1 を備え、これにより総合的に制御されるようになっていいる。そこで、いま、料金所に進入するため、図 1 (a) に示すように自動車 1 が接近してくると、その自動車 1 の通信ユニット 2 は、まず料金所の前部アンテナ 8 からの電波による呼び掛けに応じて交信を開始し、前述のようにして情報の交換が行われる。

【 0 0 3 6 】次いで、自動車 1 が料金所の中に進入すると、その自動車の種別が車種判別装置 9 と撮像機 1 0 により判定される。この車種判別装置 9 は、例えば車高検知器と車両分離器、踏板、車長検知器などにより構成されている。そして、車高検知器と車長検知器により、車

両の大きさが検知され、車両分離器により、通過車両がトレーラか近接した 2 台の車両かが弁別され、踏板により、軸数と軸加重が計測され、さらに撮像機 1 0 によるナンバープレートの番号の読取りが行われ、これらの結果により、路側処理装置 1 1 が総合的に通過車両の車種を判別する。

【 0 0 3 7 】阻止機 1 2 は、通過車両を一時停車させて不正通行の防止を図るために設けられているもので、例えば踏切遮断機のような上げ下げ可能な遮断棒を備えた装置で構成されている。なお、この阻止機 1 2 は、不正通行車が少ないときには、廃止が望まれる装置である。

【 0 0 3 8 】阻止機 1 2 の後の車両分離器・踏板 1 3 は、C C T V 1 4 と連動して作動し、不正通過車両と運転者を撮影保存し、後日、正当な道路通行料金の追徴が行えるようにするために設けられている。この後、再び後部アンテナ 1 5 による交信が行われ、図 1 (b) に示すように、支払手続き終了がユーザーに報知されることになるのである。

【 0 0 3 9 】次に、このような道路通行料金の自動徴収システムにおいて想定される不正の態様について説明する。まず、車載通信ユニットや IC カードを改竄することなく、正規の車載通信ユニットと IC カードを用いた不正使用の事例と、それに対する具体的な防止対策について説明する。

【 0 0 4 0 】図 1 0 は、異車種区分の道路料金収受車載機器と IC カードの不正使用の例であり、図示のように、普通車 1 6 が車種 1 用車載機器を、大型車 1 7 が車種 4 用車載機器を使用するのが正しい使用状態であるとする。ここで、いま、例えば、大型車 1 7 が車種 1 用の車載機器を搭載し、これにより普通車の道路料金で通行しようとする不正な使用を試みたとする。そうすると、この場合には、図 9 に示す料金所の車種判別装置 9 が車高検知器と車長検知器の検出結果により、いま通行中の車両は大型車であると判定し、さらに踏板により軸数(3 軸)と軸加重が計測され、この結果、普通車ではないと判定する。

【 0 0 4 1 】そこで、このときには、図 9 の阻止機 1 2 の遮断棒を降ろして通行を阻止したり、或いは C C T V 1 4 による撮影を行い、これにより後日、料金の追徴を可能にすることができるので、不正を防止することができる。

【 0 0 4 2 】次に、図 1 1 は、盗難、拾得などにより取得した他人の IC カードによる不正使用の例で、図示のように、A 氏が B 氏の IC カードを取得し、A 氏の車載通信ユニットに挿入して不正な使用を試みた場合の例である。この場合、本発明の実施例によれば、2 通りの不正使用防止策を採ることができる。まず、A 氏が B 氏の IC カードを A 氏の車載通信ユニットに挿入した場合、図 7 に示すように、A 氏は、B 氏の暗証番号(パスワード)を入力しなければならない。そして、不正に取得し

た IC カードで、パスワードを知らなければ、車載通信ユニットは稼働状態とならないので、不正使用が防止される。

【 0 0 4 3 】次に、このとき、何らかの方法により、A 氏が B 氏のパスワードを知り得たとしても、B 氏が紛失届を出すことにより不正が防止できる。すなわち、この実施例では、図 9 に示した料金所の路側処理装置 11 は、紛失届の提出により、そのネガティブリストに、その IC カードが紛失したことが登録されるように構成されており、従って、この場合には、前部アンテナ 8 より受信された IC カードのクレジット情報 (ID) がネガティブリストと照合されることにより、不正使用が判定できるからである。

【 0 0 4 4 】次に、図 12 は、法人・事業組合用道路料金収受 IC カードの不正使用の例である。前述の通り、法人・事業組合用は、一般に個人用より使用頻度が高いため、料金の割引率も高くされている。この結果、例えば、会社の車用の法人用 IC カードを個人の車に装着し使用することにより、本来の通行料金よりも安い料金の支払で済むように試みる不正使用と、さらに、道路料金を会社の口座に振替えようと試みる不正使用がある。

【 0 0 4 5 】ところで、本発明の実施例では、図 5 で説明したように、No. 16 のデータ [加入者区分] として、法人用・事業組合用・個人用を区別するコードが設けられている。従って、この場合には、通信ユニット 2 と IC カード 4 の双方に、法人用のコードが記録されていることになり、この結果、法人用 IC カードを個人用の車載通信ユニットに挿入しても、車載通信ユニットは稼働状態にはならないので、不正使用が防止される。

【 0 0 4 6 】また、このとき、法人用の車載通信ユニットと IC カードの双方を個人の車に載せ替えたとしても、この場合は車両区分が異ってしまうので、前述の図 9 で説明した通り、料金所の車種判別装置 9 により車両区分の相違が検出され、不正使用と判定されてしまうので、結局、不正使用を防止することができる。

【 0 0 4 7 】次に、図 13 は、正規ユーザー間の道路料金収受車載通信ユニットと IC カードの不正交換使用の例で、これは、いま、料金所 [イ] から料金所 [ハ] まで走行する A 車と、料金所 [ニ] から料金所 [ロ] まで走行する B 車があり、これらが途中でお互いの IC カードを交換したり、或いは車載通信ユニットと IC カードを丸ごと交換して、A 車は料金所 [イ] → [ロ] 間の、そして A 車は料金所 [ニ] → [ハ] 間の、それぞれ実際とは異なる短区間の料金支払で済ますことを試みた場合の不正使用例である。

【 0 0 4 8 】本発明の実施例によると、まず、途中でお互いの IC カードのみを交換する不正使用に対しては、入口側の料金所で使用した IC カードでなければ、出口側の料金所では使用できないようにすることで、不正使用が防止されるようになる。すなわち、本発明の実施例

では、図 6 の No. 1 のデータ [通行ポイント] として説明したように、料金所を通過すると、その料金所の情報が通信ユニット 2 内に記録され、データ [通行ポイント] のフラグが立てられる。そして、これも既に説明したように、この後、途中で通信ユニット 2 から IC カード 4 を引き抜いても、車載通信ユニットに記録された入口側の料金所の情報は消去されないようにしてある。

【 0 0 4 9 】従って、本来のカードの代りに別の IC カードが挿入されると、そのカードのデータと、通信ユニットに残されてる入口側の料金所の情報とが比較照合され、別の IC カードであると判定されたときには、この通信ユニットは稼働状態にはならないので、不正使用が防止されるのである。

【 0 0 5 0 】次に、車載通信ユニット 2 と IC カード 4 の両方が丸ごと交換された場合の不正使用について説明すると、この場合には、交換にはかなりの時間が必要になる筈なので、料金所 [イ] → [ロ] 間の走行に通常予想される時間に比して、異常に長い時間が経過してしまうが、これだけでは、必ずしも不正使用であるとはできない。

【 0 0 5 1 】何故なら、この理由として、使用者は、料金所 [イ] → [ロ] 間のパーキングエリアで仮眠をしたと申告することもできるし、その他、遅延の理由はいろいろ考えられるからである。

【 0 0 5 2 】そこで、この実施例では、この種の不正使用防止対策として、パーキングエリアと料金所 [ロ] 間にチェックバリア [チ] を設けておき、チェックバリア情報として図 6 の No. 12 のデータ [時刻] を記録するようにしてある。このように、チェックバリアの情報に、データ [時刻] が加えられていれば、出口側料金所の通過時間との照合により、異常値として検出され、従って、この実施例によれば、この場合でも容易に不正使用を検出することができる。

【 0 0 5 3 】なお、このチェックバリアは、単に道路端に送受信アンテナを設置するだけで良いので、常設とはせずに、仮設のチェックバリアとして設置することもでき、むしろ仮設型とした方が取締り効果が大きいの。従って、送受信装置とアンテナを架設した車両を路肩に駐車させ、臨時のチェックバリアを設置してやれば良い。

【 0 0 5 4 】次に、図 14 は、同一正規ユーザーの通信ユニットと IC カードの偽装紛失による不正使用の例である。まず、往路は、料金所 [イ] → [ハ] 間を走行し、出口側の料金所 [ハ] では車載通信ユニット 2 と IC カード 4 を途中で紛失したと虚偽の申告を行い、現金支払にて通過する。つぎに、復路は、料金所 [ハ] では、従来の入口カードを取って通過し、この後、入口カードは破棄し、既に入口側料金所 [イ] の通過記録がされている通信ユニットと IC カードを使用して料金所 [ロ] から出ることにより、復路の道路料金の不正支払を試みるのである。

【0055】本発明の実施例では、この種不正使用防止対策として、図13の場合と同様にチェックバリア〔チ〕を設け、チェックバリア情報を記録し、出口側の料金所の通過時間との照合により異常値として検出することにより、不正使用が検出できる。

【0056】ここで、もしも、出口側の料金所〔ハ〕で、ICカードだけを途中で紛失したと虚偽の申告を行っても、通信ユニット2には、入口側料金所〔イ〕の通過記録が残っているので精算可能であり、この通信ユニット2の入口料金所〔イ〕の通過記録は、出口側料金所〔ハ〕で消去されるので、この不正使用は成立しない。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、以下に列挙する効果を得ることができる。

【0058】① プライバシー保護に配慮した通行料金収受システムを構築することができる。

【0059】② 出口側料金所では、入口側の料金所で使用したICカードだけしか使用できないので、不正使用の防止が確実に得られる。

【0060】③ 特定顧客を対象とした特別通行料金割引についても、不正使用を防止することができる。

【0061】④ ICカードの偽装紛失による通行料金の不正支払も防止することができる。

【0062】⑤ 通行料金収受車載機の交換による通行料金の不正支払を防止することができる。

【0063】⑥ チェックバリアを臨時に仮設することにより、通行料金の不正支払防止の効果をさらに高めることができる。

【0064】⑦ 臨時仮設チェックバリアを車両に架設することにより、通行料金の不正支払防止を低いコストで実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例が適用対象としている通行料金自動徴収システムにおける非接触方式料金収受車載機器の使用例を示す説明図である。

【図2】汎用型料金収受車載機器を自動車の前部窓ガラス部に装着した例を示す説明図である。

【図3】本発明の一実施例におけるICカードの外形状例を示す説明図である。

【図4】本発明の一実施例におけるICカードの電気的な仕様例を示す説明図である。

【図5】本発明の一実施例において使用される情報の種類を示す説明図である。

【図6】本発明の一実施例における通行1回分の情報の種類と量を示す説明図である。

【図7】本発明の一実施例における通信ユニットとICカード間の初期設定を含む処理フローの説明図である。

【図8】本発明の一実施例における通信ユニットとICカード間の正当性認証手順を示す説明図である。

【図9】本発明の一実施例における通行料金自動収受料金所の説明図である。

【図10】異車種区分の通行料金収受車載機とICカードの不正使用例の説明図である。

【図11】盗難又は拾得したICカードによる不正使用例の説明図である。

【図12】法人・事業組合用ICカードによる不正使用例の説明図である。

【図13】正規ユーザー間での車載通信ユニットとICカードの不正交換による使用例の説明図である。

【図14】同一正規ユーザーによる車載通信ユニットとICカードの偽装紛失による不正使用例の説明図である。

【符号の説明】

B 料金所ブース

1 自動車

2 料金収受車載機器

3 通信ユニット

4 ICカード

5 ICカード挿入部

6 磁気ストライプ

7 ICカード接続端子部

8 前部アンテナ

9 車種判別装置

10 撮像機

11 路側処理装置

12 阻止機

13 車両分離器・踏板

14 CCTV(クローズド・サーキット・テレビジョン)

15 後部アンテナ

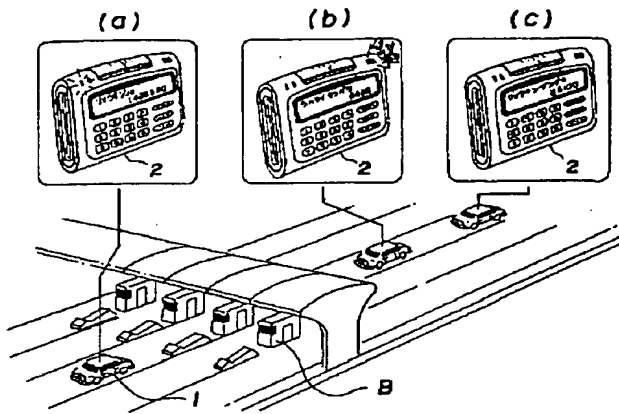
16 普通車

17 大型車

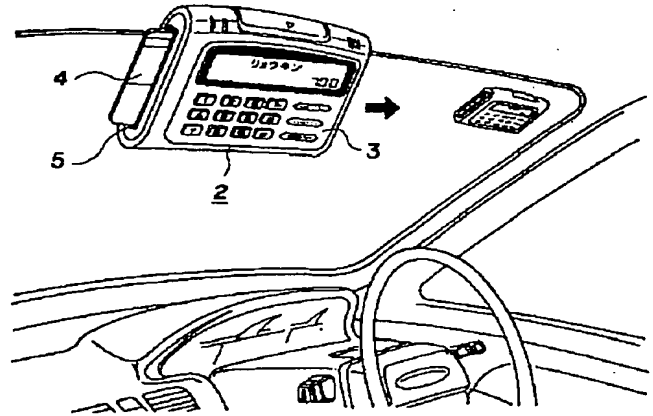
【図 1】

【図 2】

【図 1】



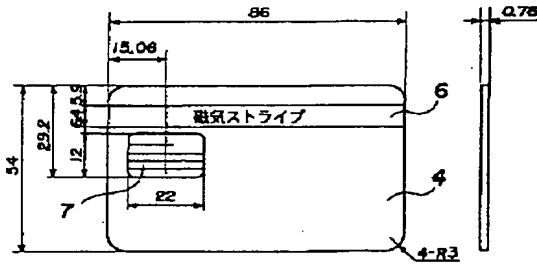
【図 2】



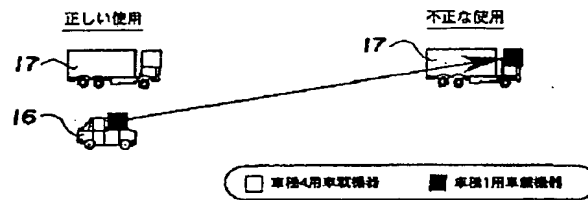
【図 3】

【図 10】

【図 3】

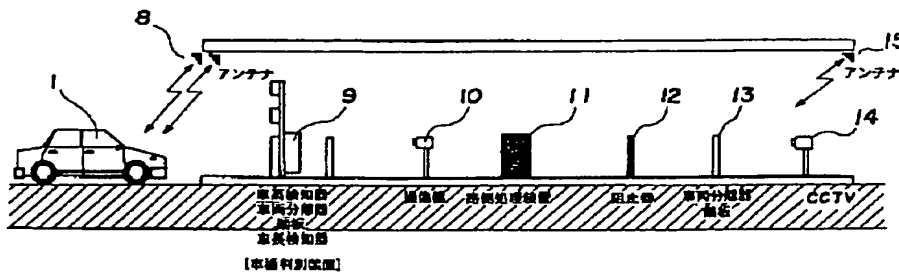


【図 10】



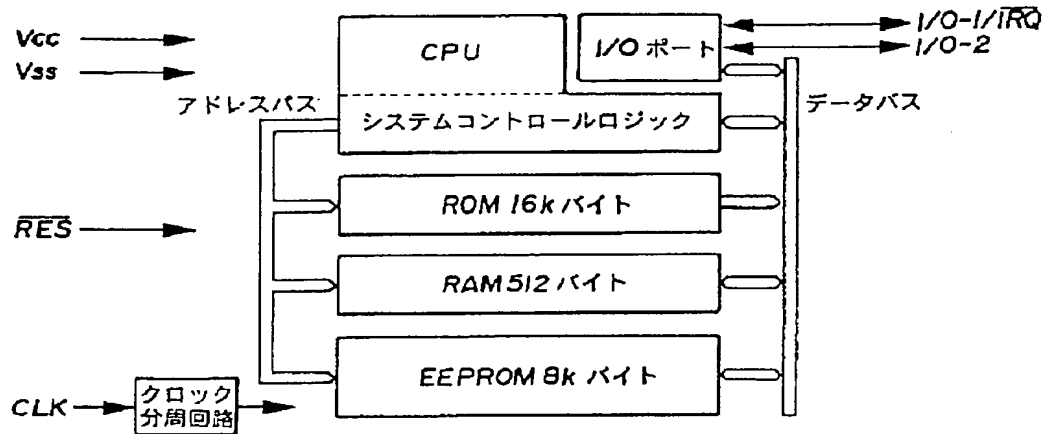
【図 9】

【図 6】



【図4】

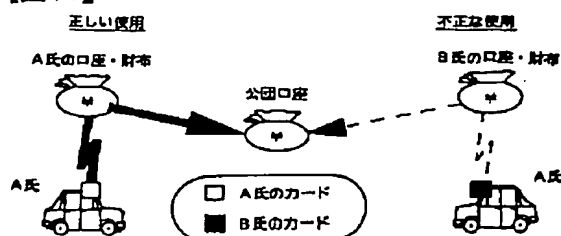
【図4】



分類	記号	入出力	名称および機能
電源	Vcc*1	入力	電源 : 電源(4.5V~5.5Vまたは2.7V~3.3V)に接続する。
	Vss*1	入力	グランド : 電源(0V)に接続する。
クロック	CLK*1	入力	クロック : 外部クロックを入力する。
システム制御	RES*2	入力	リセット : MCUをリセットするために使用する。 本端子を"Low"にするとリセット状態になる。
ポート	I/O-1/IRQ*3	入出力	I/Oポート1: 本端子は1ビットのデータ入出力端子であり、ソフトウェアで入力または出力に設定できる。 割込み : スリープモード時、本端子は割込み入力端子になる。
	I/O-2*3	入出力	I/Oポート2: 本端子は1ビットのデータ入出力端子であり、ソフトウェアで入力または出力に設定できる。

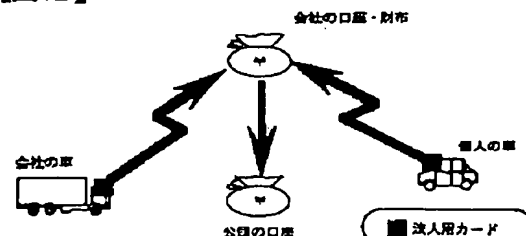
【図11】

【図11】



【図12】

【図12】

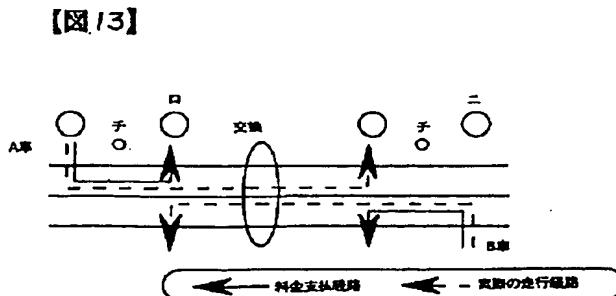


【図5】

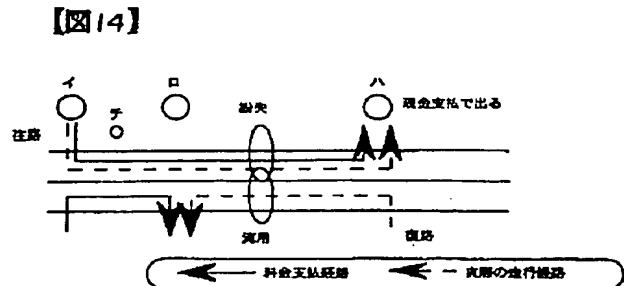
【図5】

情報の種類	No	情報の内容	目的と用途
料金所識別	1	コマンド種別	ETCS以外のARTS等別用途信号を区別
	2	乱数1	路側処理装置と車載通信ユニット間で使用する通信の暗号コード
	3	乱数2	
車両認識	4	車載通信ユニットID	車載通信ユニット製造番号(ID)
	5	車種	料金区分の基となる車種区分コード(第3者入力)
	6	軸数	ユーザー入力路側書換え
	7	車載機器(正常・異常)	自己診断結果の記録
	8	挿入ICカード有効性是非	パスワード3回不一致の時、無効性を蓄込む
	9	システム情報	入口、チェックバリア、出口、単純収受の区別
	10	通信(正常・異常)	全ての情報通信の成立・不成立の区別
	11	クレジット情報	ISO規格で定められた情報量
	12	カード正当性キー	車載通信ユニットとICカード間で使用する通信の暗号コード
	13	通信ユニット正当性キー	
	14	パスワード	銀行とおなじ4桁の暗証番号
	15	ICカード有効期限	セキュリティ維持のために使用可能
	16	加入者区分	個人、法人、共同組合の区分
	17	回数券情報	最大3種の回数券の情報
	18	プリペイド利用総金額	多額利用者に対するサービスが可能
	19	プリペイド残高金額	購入当初の金額。残高は通行履歴で持つ

【図13】



【図14】

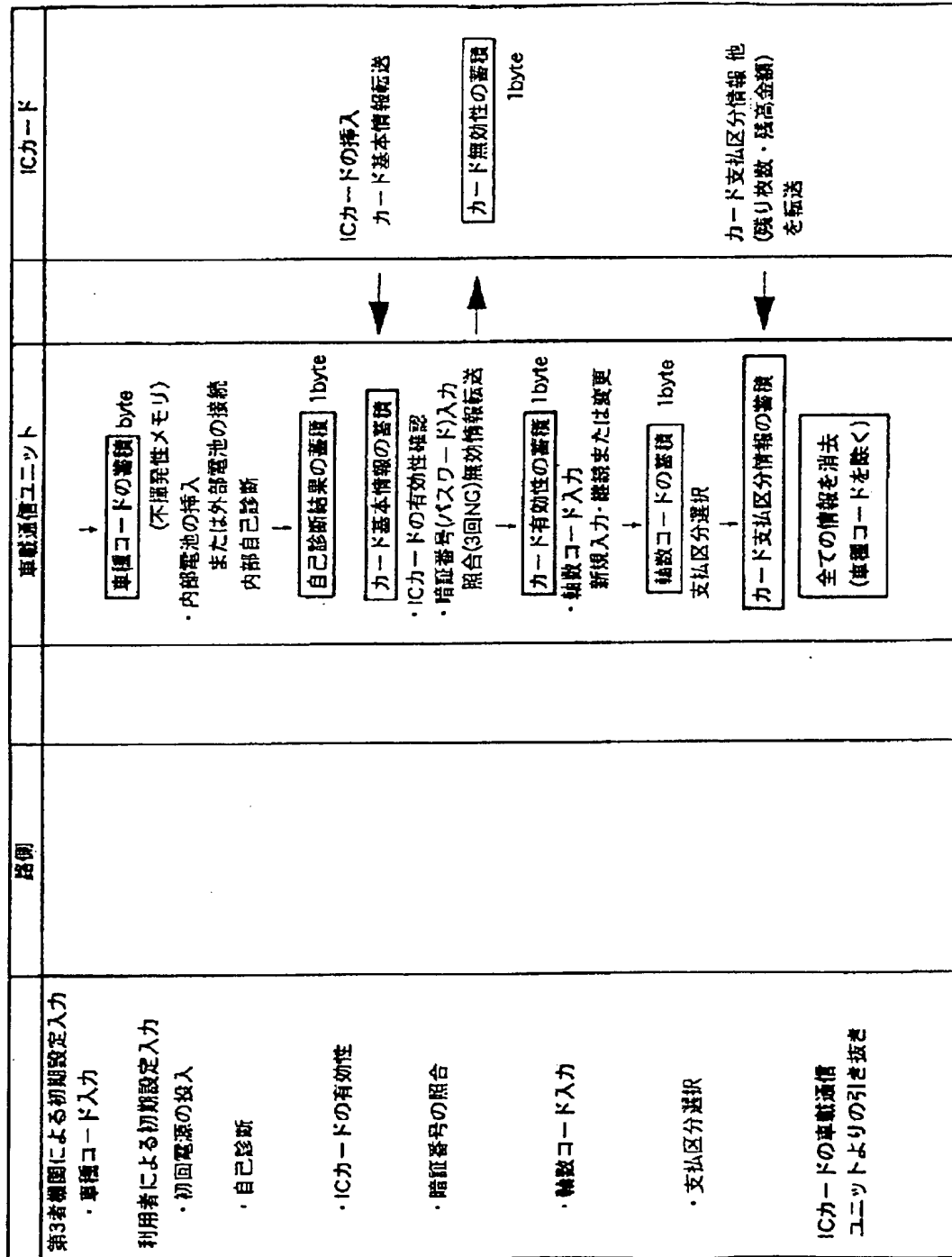


【図 6】

【図 6】

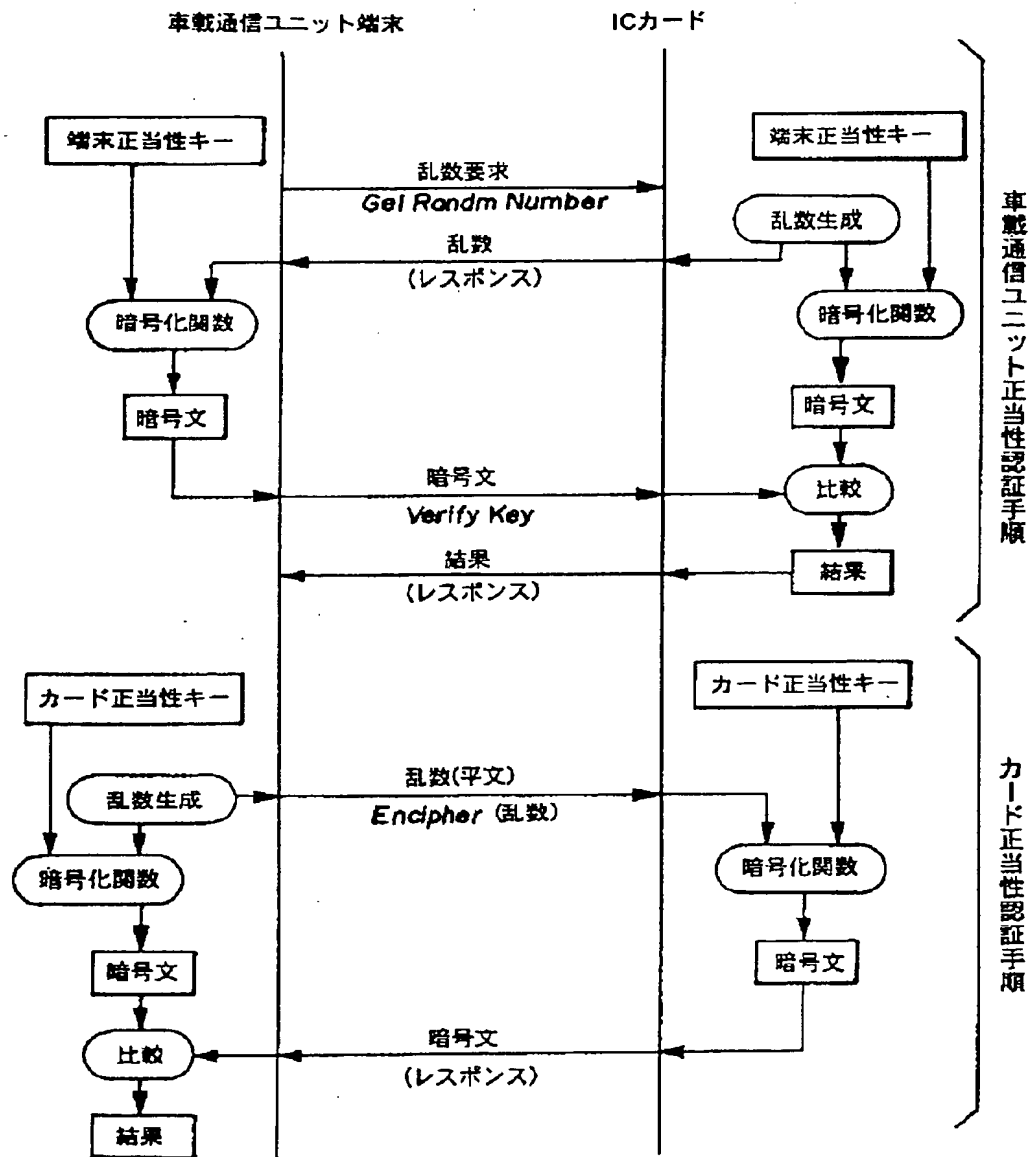
情報の種類	No	情報の内容	容量(byte)	備考
入口情報 (入口料金所)	1	通行ポイント	1	
	2	利用明細領収書発行是非	1	
	3	入口情報書込(正常・異常)	1	
	4	入口料金所番号(7桁)	4	
	5	日時(10桁)	5	
	6	車種(2桁)	1	
	7	車線番号(2桁)	1	
	8	軸数(1桁)	1	
経路情報 (乗継バリア)	9	経路情報書込(正常・異常)	10	10箇所分
	10	バリア番号(3桁)	20	10箇所分
	11	車線番号(2桁)	10	10箇所分
	12	時刻(4桁)	20	10箇所分
出口情報 (出口料金所)	13	出口情報書込(正常・異常)	1	
	14	出口料金所番号(7桁)	4	
	15	日時(10桁)	5	
	16	車種(2桁)	1	
	17	料金(6桁)	4	
	18	支払区分(1桁)	1	回数券種類を含む
	19	車線番号(2桁)	1	
残高情報	20	残高金額(6桁)	4	
エラー訂正	21	エラーチェックコード	4	
総計			100	

【図 7】



【図 8】

【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

G08G 1/015

識別記号

庁内整理番号

F I

G06F 15/21

技術表示箇所

340

Z

(72) 発明者 山本 勝之

東京都千代田区三崎町2丁目9番18号

株式会社日立システムテクノロジー内